

Рис. 1. Влияние концентрации аммиака на средний диаметр частиц (конц. циркония: (1)-55, (2)-65, (3)-80 г/л)

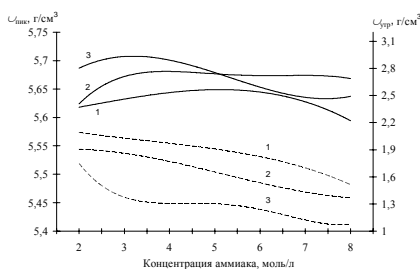


Рис. 2. Зависимость  $\rho_{\text{пик}}$  (—) и  $\rho_{\text{утр}}$  (---) от концентрации аммиака (конц. циркония: (1)-55, (2)-65, (3)-80 г/л)

Проведенные исследования пикнометрической плотности ( $\rho_{\text{пик}}$ ) и плотности после утряски ( $\rho_{\text{утр}}$ ), отраженные на рис. 2, показали, что по мере увеличением концентрации циркония  $\rho_{\text{утр}}$  снижается, что соответствует характеру изменения среднего диаметра и связано с изменением распределения частиц порошка по размерам. При этом изменение  $\rho_{\text{пик}}$  находится в обратной зависимости от концентрации металла в растворе.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНОВЫХ РУД РАСТВОРАМИ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

*Клюшников А. М., Уманский А. С., Барышников С. А., Смирнов А. Л.*

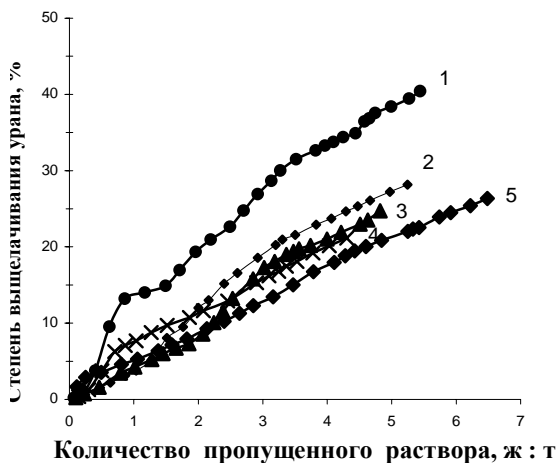
Уральский государственный технический университет – УПИ, Екатеринбург

Подземное выщелачивание металлов – процесс, характеризующийся относительно низкими трудозатратами и высокой экологичностью, что особенно актуально в технологии урана и редких металлов. Настоящая работа посвящена изучению особенностей поведения урана при подземном выщелачивании растворами серной кислоты. Исследования проведены на лабораторной установке, имитирующей процесс подземного выщелачивания, с использованием в качестве исходной материала зерна руды Далматовского месторождения (содержание урана ~ 0,03%). В качестве выщелачивающего реагента использованы реальные производственные растворы подземного выщелачивания.

Исследовано влияние концентрации серной кислоты, влияние добавок окислителей (бихромат калия и нитрит натрия) при постоянной температуре и скорости пропускания раствора. Содержание урана в продуктивных растворах выщелачивания определяли титриметрически, в твердой фазе – методом  $\gamma$ -спектрометрии.

Полученные данные демонстрируют слабое влияние серной кислоты на степень выщелачивания урана. Вместе с тем повышение окислитель-

но-восстановительного потенциала (ОВП) раствора с 330 до 500 мВ путем введения окислителей ( $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) повышает извлечение урана в раствор в 1,5-2,0 раза. Повышение ОВП системы происходит за счет частичного перевода ионов  $\text{Fe}^{2+}$  в  $\text{Fe}^{3+}$ , суммарное содержание которых в реальных производственных растворах практически не изменяется и составляет  $\sim 1$  г/л. Таким образом, можно утверждать, что в реакциях окисления урана (IV), а, следовательно, и переводе его в легкорастворимые формы, участвуют ионы  $\text{Fe}^{3+}$ , что так же подтверждается резким снижением их концентрации на выходе.



Помимо этого сделаны предположения о механизме взаимодействия окислителей с компонентами раствора. На рисунке приведена зависимость степени извлечения урана от количества пропущенного раствора (окислитель -  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (1),  $\text{NaNO}_2$  (2,4), нет (3,5); концентрация  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , г/л: 7 (1,2,5), 20 (3,4). ОВП, мВ: 500 (1,2), 330 (3,4,5).

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННОГО МЕТОДА ИЗВЛЕЧЕНИЯ РЗЭ ИЗ СЕРНОКИСЛЫХ РАСТВОРОВ В ПРИСУТСТВИИ СОЕДИНЕНИЙ ЖЕЛЕЗА

*Ю.Ф.Лихачева, А.Л.Смирнов*

Уральский государственный технический университет – УПИ, Екатеринбург

Важным сырьевым источником выделения редкоземельных элементов могут служить технологические растворы производства редких металлов и их соединений. В частности, при подземном выщелачивании урана, так называемые, продуктивные растворы наряду с ураном содержат весьма значительное количество редких металлов. Сложность переработки таких растворов заключается в том, что они содержат большое количество ионов железа(III). Целью настоящей работы является исследование возможности сорбционного извлечения редкоземельных эле-